

# Kajian Efisiensi Mesin Sangrai Kopi Hasil Perakitan Kegiatan IbM

Sugiyarto<sup>#1</sup>, Wahyu Winarno<sup>#1</sup>, Budi Hariono<sup>#2</sup>

<sup>#1</sup> *Jurusan Produksi Pertanian, Politeknik Negeri Jember, Jl. Mastrip Kotak Pos 164 Jember*

<sup>#2</sup> *Jurusan Teknologi Pertanian, Politeknik Negeri Jember, Jl. Mastrip Kotak Pos 164 Jember*

<sup>1</sup> [sugiyarto@polije.ac.id](mailto:sugiyarto@polije.ac.id)

## Abstract

Motto of “Ada Mutu Ada Price” needs to be socialized in farmer group especially peasant coffee of peoples, this matter because farmer sell coffee bean product in bulk yet there is classification of quality. This condition benefits the merchant but harms the farmers. To anticipate the situation, it is necessary to increase the added value of coffee products, especially from the quality of S to be roasted coffee beans. As an illustration the price of genuine powdered coffee at farm level ranges from Rp. 40.000, - / kg. When the quality of S coffee beans made into a coffee powder with a yield of 0.8 then from 1 kg of coffee beans produced 0.8 copies of the original powder. The gross added value the farmers earn per kg is around Rp. 20.000, -. This product diversification activities are in line with the 5 programs launched by the Government, among others: : (1) increase in farmer's income, (2) increase export and decrease imports, (3) multiply work activities at farm level, (4) advance industry, and (5) maintain national stability. The addition of activities at the farm level will provide employment opportunities for the surrounding community and minimize the looting of the more lively. The problems encountered in the “Sumber Rizki” and “Temporan Jaya” farmers' groups are as follows: (a) Lack of knowledge of farmer group members to diversify processed coffee products into roasted coffee, (b) S quality coffee beans by 20% of the total harvest potential to be developed into roasted coffee bean products, (c) Low price of S-size beans, (d) Clear market potential and price assurance from both local and overseas markets (Kediri and Madiun), resulting in added value from manufacture roasted coffee can be enjoyed by coffee farmers, (e) To make a rotary cylinder type coffee roasting machine with the required stainless steel technology and cost, (f) Roasted coffee beans have traditionally weaknesses, among others: the contamination of coffee beans with material fumes burn, little capacity and cooking quality is very diverse and (h) Unavailability of tools and methods for processing roasted coffee products. The targets of this IbM activity are: (a) Developing the potential of S quality beans or split by 20% of the total harvest into roasted coffee beans, (b) Produce roasted coffee bean products to obtain with gross added value of Rp. 20.000, - per kg, (c) Opening new job opportunities in the field of powder processing of at least 3-5 persons in a farmer group, (d) Filling of clear market potential and high price to obtain price incentive ) Introducing roasted coffee bean products in other farmer groups, so it can be used as a pilot for the development of other coffee farming groups. The outcomes of IbM activities are: (a) roasted coffee bean products, (b) packets of rotary cylinder type coffee roots with stainless steel with a capacity of 10-15 kg per process with a time of 10-20 minutes.

**Keywords** -Machine Roastering, Coffee folk, Efficient,

## I. PENDAHULUAN

Harga biji kopi beras jenis Robusta yang berfluktuatif dapat mengancam keberlanjutan usaha tani kopi rakyat. Upaya strategis untuk mengatasi masalah tersebut adalah melalui konversi biji kopi beras *low grade* menjadi biji kopi sangrai siap jual. Jumlah penduduk di Indonesia yang mencapai lebih dari 250 juta merupakan pasar kopi bubuk potensial, dikarenakan konsumsi kopi domestik masih rendah yaitu 0,5 kg/orang/tahun.

Pengembangan industri biji kopi sangrai skala kecil di tingkat kelompok tani dapat memberikan beberapa insentif ekonomis. Kelompok mitra kegiatan program IbM melibatkan dua kelompok tani rakyat yaitu : kelompok tani rakyat “Sumber Rizki” dan “Temporan Jaya” dengan luasan lahan berturut-turut 35 Ha dan 42,4

Ha dengan rata-rata produktivitas/ha menghasilkan 615 kg kopi kering sehingga total produksi kopi kering berturut-turut adalah 21,53 ton dan 26,08 ton. Harga biji kopi gelondongan di tingkat petani saat ini adalah Rp. 3.000,- hingga Rp. 4.000,- /kg, harga kopi gabah Rp. 9.000,-/kg, harga kopi beras dengan mutu ekspor Rp. 19.000,-/kg hingga Rp. 20.000,-/kg. Harga kopi yang cenderung berfluktuasi menyebabkan petani mengusahakan diversifikasi usaha untuk meningkatkan pendapatan. Salah satunya dengan pembuatan produk biji kopi sangrai di tingkat petani.

Hasil panen kopi rakyat di kelompok “Sumber Rizki” dan “Temporan Jaya” dikategorikan dalam dua kriteria mutu yaitu: (a) biji kopi mutu lokal (ukuran kecil) dan (b) mutu ekspor (ukuran sedang dan besar). Rata-rata

produksi kopi berkualitas lokal sebesar 20 % dari total nilai panen, sedangkan mutu ekspor 80 %. Harga di tingkat petani untuk mutu lokal berkisar antara Rp. 12.000,- hingga Rp. 13.000,- per kg-nya (Data Lapangan, Maret 2015). Kopi kualitas ekspor diminati para pedagang besar yang langsung datang ke lokasi untuk selanjutnya dijual ke industri makanan dan minuman atau langsung diekspor ke luar negeri. Kopi dengan mutu lokal (ukuran kecil) dipasarkan ke Madiun dan Kediri dengan harga murah.

Untuk lebih meningkatkan nilai tambah dari produk kopi khususnya dari kualitas lokal, kelompok tani kopi rakyat “Sumber Rizki” dan “Temporan Jaya” berkeinginan mengolah biji kopi menjadi kopi sangrai. Biji kopi kualitas lokal jika dibuat menjadi bubuk kopi mempunyai rendemen 0,8 sehingga dari 1 kg biji kopi akan dihasilkan 0,8 kopi bubuk asli. Nilai tambah kotor yang diperoleh petani untuk per kg-nya adalah berkisar Rp. 20.000,-. Kopi kualitas ekspor diminati para pedagang besar yang langsung datang ke lokasi untuk selanjutnya dikonsumsi industri makanan dan minuman atau langsung diekspor ke luar negeri. Sedangkan kopi dengan ukuran kecil mempunyai pangsa pasar khusus dari Madiun dan Kediri yang diolah menjadi kopi bubuk dengan cita rasa kopi yang khas.

Untuk lebih meningkatkan nilai tambah dari produk kopi khususnya dari kualitas lokal, kelompok tani kopi rakyat “Sumber Rizki” dan “Temporan Jaya” berkeinginan untuk menjual kopi kualitas lokal berupa bubuk kopi asli. Hal ini dikarenakan adanya pangsa pasar yang jelas baik dari pasar lokal maupun pasar luar kota Probolinggo (Madiun dan Kediri) yang bersedia untuk menampung hasil bubuk kopi tersebut.

Dengan pertimbangan di atas maka keberadaan alat penyangrai kopi sistem silinder berputar pada kelompok tani “Sumber Rizki” dan “Temporan Jaya” akan menambah pekerjaan pengolahan kopi dan memberikan insentif kenaikan harga kopi baik bagi masyarakat maupun petani itu sendiri. Keberadaan alat penyangrai kopi sangat diharapkan oleh kelompok tani mitra IbM.

Kelompok tani kopi rakyat “Sumber Rizki” dan “Temporan Jaya” merupakan sekumpulan petani kopi rakyat yang dalam pengolahan kopinya melalui tahapan-tahapan sebagai berikut : panen, pengeringan, penggerbusan (pengupasan kulit kopi kering), sortasi biji ukuran L, M, dan S. Biji kopi ukuran L dan M dibeli pedagang besar dengan harga tinggi, sedangkan ukuran S dibeli dengan harga murah. Jumlah biji kopi ukuran S mencapai 20% dari total produksi. Upaya meningkatkan nilai jual biji kopi ukuran S adalah dengan merubah dalam bentuk kopi sangrai. Beberapa permasalahan yang ditemui di kelompok tani rakyat “Sumber Rizki” dan “Temporan Jaya” adalah sebagai berikut:

- a. Kurangnya pengetahuan anggota kelompok tani untuk melakukan penganeka-ragaman produk olahan kopi menjadi kopi sangrai.
- b. Biji kopi ukuran S sekitar 20 % dari panen total berpotensi untuk dikembangkan menjadi produk biji kopi sangrai.
- c. Rendahnya harga biji kopi ukuran S sehingga tidak memberikan tambahan keuntungan bagi petani.
- d. Pasar yang jelas dan kepastian harga baik dari pasar lokal maupun luar kota (Kediri dan Madiun) merupakan kesempatan baik yang harus ditangkap, sehingga nilai tambah dari pembuatan biji kopi sangrai dapat dinikmati petani kopi.
- e. Proses sortasi biji kopi di tingkat kelompok tani memungkinkan mendapatkan kualitas biji kopi sangrai, dikarenakan dalam proses penyangraian dituntut adanya keseragaman ukuran sehingga kualitas penyangraian menjadi lebih baik.
- f. Membuat alat penyangrai kopi tipe silinder berputar memerlukan teknologi dan biaya yang tidak sedikit.
- g. Biji kopi yang disangrai secara tradisional mempunyai kelemahan antara lain: terkontaminasinya biji kopi dengan asap bahan bakar, kapasitas sedikit serta kualitas pemasakan sangat beragam.
- h. Tidak tersedianya alat-alat dan metode untuk mengolah produk kopi sangrai dan kopi bubuk

## II. METODOLOGI

Alat penyangrai umumnya terdiri atas 6 komponen utama (Saukat, M, 1998), yaitu : (1) silinder penyangrai, (2) unit pemasukan dan pengeluaran bahan, (3) sistem transmisi, (4) rangka penyangga, (5) sistem pemanas dan (6) unit pendingin.

### a. Silinder penyangrai

Silinder penyangrai ini berfungsi untuk penampung bahan selama proses penyangraian berlangsung. Silinder ini memiliki diameter 510 mm dan panjang 600 mm. Badan silinder terbuat dari plat stainless steel dengan ketebalan 1 mm. Silinder bertumpu pada poros dimana bagian ujung silinder didukung penyangga dan bagian tengahnya terdapat sirip pengaduk.

Sirip pengaduk terbuat dari bahan stainless steel ketebalan 1 mm dan lebar 50 mm, terdiri dari dua bagian yang masing-masing memiliki tiga buah sirip. Bagian pertama adalah sirip pengaduk

menempel pada badan silinder memanjang dari tutup silinder yang satu ke pintu pengeluaran dengan arah putaran searah jarum jam (berlawanan arah dengan jarum silinder), berfungsi untuk mendorong bahan dari bagian tengah silinder menuju pintu pengeluaran. Sirip lainnya bertumpu pada jari-jari silinder dan tidak menempel pada badan silinder dengan arah putaran searah dengan putaran silinder, bertujuan untuk melempar bahan kembali ke tengah silinder selama proses berlangsung.

Pintu silinder terdapat pada kedua ujung silinder terbuat dari bahan stainless steel dengan ketebalan 1 mm dan dipasang tidak menyatu dengan badan silinder, hal ini bertujuan agar silinder dapat bebas berputar tanpa menggerakkan tutup silinder. Dengan berputarnya silinder tanpa menggerakkan tutup, diharapkan dapat melakukan kegiatan antara lain : pengumpanan bahan dan pengeluarannya dapat dilakukan pada setiap saat dan pintu pengeluaran udara dapat diatur bukannya.

#### b. Unit pemasukan dan pengeluaran bahan

Unit pemasukan bahan berupa sebuah hopper yang berfungsi untuk memasukkan bahan ke dalam silinder. Unit ini dipasang pada penutup silinder dengan luas lubang pemasukan 110 mm x 110 mm, sedangkan kemiringan bidang lurus sebesar 30°. Unit pemasukan ini berfungsi pula sebagai lubang pengeluaran asap yang dihasilkan oleh bahan selama proses berlangsung. Unit pengeluaran bahan merupakan bidang lurus melengkung dengan kemiringan 20°, dipasang permanen pada rangka penyangga tutup silinder. Unit ini berfungsi untuk menyalurkan bahan dari dalam silinder keluar silinder.

Pintu pengeluaran dipasang pada penutup silinder dengan engsel pada bagian atasnya, sedangkan pada bagian bawah dipasang penjepit yang dapat dibuka ketika bahan akan dikeringkan. Pada pintu pengeluaran terdapat celah pengintaian yang dapat mengeluarkan sebagian bahan selama proses berlangsung untuk mengetahui tingkat kematangan bahan berbentuk lingkaran dengan diameter 20 cm.

#### c. Sistem transmisi

Sistem penyaluran tenaga berasal dari motor listrik ¼ HP yang dihubungkan ke poros dengan penghubung belt dan pulley.

#### d. Unit Pendingin

Unit pendingin terbuat dari bahan stainless steel dengan bentuk tabung dengan diameter 700 mm dan tinggi 400 mm. Unit pendingin dilengkapi dengan blower yang berfungsi menghisap panas yang digerakkan dengan motor listrik ¼ HP.

#### e. Rangka penyangga

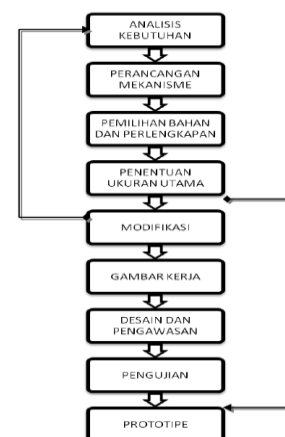
Rangka berfungsi untuk menyangga beban secara keseluruhan. Rangka ini pada dasarnya terdapat dua bagian. Bagian pertama merupakan rangka utama yang menyangga unit-unit transmisi dan silinder terbuat dari bahan stainless steel siku berukuran 40 x 40 mm yang digandakan sehingga membentuk kotak.

#### f. Sistem pemanas.

Sistem ini berfungsi sebagai sumber panas yang dibutuhkan untuk menyangrai biji kopi. Sistem ini terdiri dari beberapa unit, diantaranya adalah tangki LPG dan kompor LPG. Kompor berfungsi sebagai pemanas.

Prinsip dari alat penyangrai tipe silinder berputar ini adalah pergerakan secara terus menerus terhadap bahan dengan putaran silinder penyangrai. Menurut Clarke dan Macrae (1987) konstruksi penyangrai biji kopi tipe silinder berputar terdapat beberapa macam, diantaranya adalah silinder horisontal, silinder *bach* dan penyangrai kontinyu model silinder tertutup, dimana dalam badan silinder dipasang sirip-sirip untuk mengaduk bahan yang disangrai. Sumber panas tidak langsung menyentuh badan silinder, tetapi dialirkan melalui hisapan blower. Udara panas dialirkan dalam ruang silinder dan biji kopi diaduk dengan silinder yang bergerak berputar. Alat penyangrai terdiri atas 6 komponen utama yaitu silinder penyangrai, unit pemasukan dan pengeluaran bahan, sistem transmisi, rangka penyangga, sistem pemanas serta unit pendingin.

Secara umum tahapan-tahapan dalam pembuatan peralatan penyangrai silinder berputar tertera pada Gambar 1.



### 3.2 Pembuatan Biji Kopi Sangrai

Penyangraian (*roasting*) merupakan proses penting dalam pengolahan kopi dan menentukan mutu kopi yang diperolehnya. Proses ini mengubah biji-biji kopi mentah yang tidak enak menjadi bahan minuman dengan aroma dan citarasa khas. Proses ini dapat dilakukan melalui tekanan

atmosfer melalui udara panas, dengan hembusan gas atau melalui kontak dengan bahan metal panas (Siswoputranto, 1993).

Penyangraian bertujuan untuk mendapatkan biji kopi rendang yang berwarna coklat kayu manis kehitaman, dengan biji kopi mengalami dua tahap proses penting yaitu penguapan air pada suhu 100°C dan pyrolisis pada suhu 180°C sampai 225°C. Pada tahap pyrolisis ini, biji kopi akan mengalami perubahan-perubahan kimia antara lain pengurangan serat kasar, terbentuknya senyawa volatile, penguapan zat-zat asam, terbentuknya zat beraroma khas kopi serta pengurangan bobot bahan sebanyak 10 % (Ciptadi, W dan M.Z Nasution, 1985). Sedangkan Sivetz dan Foote (1963) menyatakan bahwa penurunan bobot bahan pada cara *light roast*, *medium roast* dan *dark roast* berturut-turut adalah 12, 14 dan 16 %.

Tahap pengeringan merupakan awal dari proses penyangraian. Henderson dan Perry (1976) menyebutkan bahwa proses pengeringan pada dasarnya terjadi penguapan air atau pengisapan air oleh udara karena perbedaan kandungan air diluar lebih sedikit. Air yang diuapkan terdiri dari air bebas dan air terikat. Air bebas adalah air pada permukaan bahan, sedangkan air terikat adalah air yang terdapat di dalam bahan dan biasanya lebih sukar keluar dibandingkan air bebas. Bila semua air permukaan telah diuapkan, maka akan terjadi perpindahan air dari dalam ke permukaan secara difusi.

Sivetz dan Desrosier (1979) menyebutkan bahwa pada proses penyangraian dengan penyangrai kontinyu akan terjadi kehilangan bobot sebesar 18 % dari CO<sub>2</sub> yang dihasilkan setengahnya akan dilepaskan selama proses penyangraian melalui aliran udara keluar dan sisanya tergabung pada kopi sangrai yang dihasilkan. Besar panas yang dilepas untuk merubah karbon menjadi CO<sub>2</sub> adalah sebesar 94.000 cal/gmol CO<sub>2</sub> yang dihasilkan.

Menurut Ukers dan Prescott (1951) di dalam Saukat M, (1998) selama proses penyangraian terjadi perubahan secara fisik dan kimia, seperti penguapan air, terbentuknya senyawa *folatile*, karamelisasi karbohidrat, pengurangan serat kasar, denaturasi protein, terbentuknya gas CO<sub>2</sub> sebagai hasil oksidasi dan terbentuknya aroma yang karakteristik pada kopi.

Sivetz dan Foote (1963) menyatakan bahwa perubahan warna yang terjadi dapat dibedakan secara visual, berturut-turut yaitu hijau, coklat kayu manis dan hitam dengan permukaan berminyak.

Pada suhu 200-250°C penyangraian dapat dilakukan selama 16-17 menit (Ciptadi dan Nasution, 1985). Penyangraian dapat jga dihentikan apabila kopi sudah dapat dipecah dengan kedua jari atau kadang-kadang dengan menggigit kopi tersebut, hal ini dilakukan berulang-ulang untuk

mengetahui tingkat kegetasan kopi tersebut. Setelah penyangraian selesai, kopi cepat-cepat didinginkan dan kemudian digiling.

Biji kopi yang disangrai dalam silinder tertutup menyebabkan kopi yang dihasilkan terasa asam. Hal ini disebabkan karena tertahannya penguapan air dan asam-asam yang mudah menguap saat penyangraian berlangsung. Penyangraian pada silinder tertutup dilakukan dengan cara-cara komersial agar mudah dicapai suhu tinggi, sehingga mempercepat penyangraian.

Suhu penyangraian juga mempengaruhi keasaman seduhan kopi. Dari seduhan kopi hijau diketahui pH 6, sampai 6,5. pada tahap "pyrolisis", pH seduhan kopi berubah menjadi 5,5, pada *medium roast* pH 5,1 dan pada *dark roast* pH menjadi 5,3. kopi dengan hasil penyangraian *light roast* memberikan rasa yang lebih asam dibandingkan dengan *dark roast* (Ciptadi dan Nasution, 1985).

Penyangraian bisa dilakukan secara terbuka atau tertutup. Penyangraian secara tertutup banyak dilakukan oleh pabrik atau industri-industri pembuatan bubuk untuk mempercepat proses penyangraian. Penyangraian secara tertutup akan menyebabkan kopi bubuk yang dihasilkan mempunyai rasa agak asam akibat tertahannya air dan beberapa jenis asam yang mudah menguap. Tetapi aromanya akan lebih tajam karena senyawa kimia yang beraroma khas kopi tidak banyak menguap. Selain itu kopi akan terhindar dari pencemaran bau yang berasal dari luar seperti bau bahan bakar atau bau gas hasil pembakaran yang tidak sempurna (Najiyati, S dan Danarti, 1995).

### III. Hasil dan Luaran Yang DiCapai

Pemanfaatan Alat Penyangrai oleh Kelompok Tani.

Kelompok Tani "Sumber Rizki" dan "Temporan Jaya" sejak menerima alat penyangrai telah memakai alat untuk produksi kopi bubuk mereka. Berdasarkan laporan dari kelompok tani telah dilakukan penyangraian kopi masing-masing 10 dan 15 kali pemakaian dengan bobot kopi bervariasi 3 hingga 5 kg. Permintaan penyangraian sebanyak 1 – 2 kg kopi beras tidak dapat dilayani karena tidak sebanding dengan energi yang diperlukan. Jumlah ini belum mencapai titik efisiensi mesin yang optimal, karena mesin penyangrai ini mampu mengolah hingga maksimal 20 kg dengan titik optimalnya 15 kg dalam waktu 12 – 15 menit tergantung pada kadar air kopi bersa saat dimasukkan ke alat. Alasan yang dikemukakan kelompok tani tentang belum optimalnya pemakaian alat yaitu stok biji kopi yang dimiliki

para petani sudah tinggal sedikit. Mereka menunggu musim panen tahun ini.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Ristek dan Pendidikan Tinggi melalui Hibah Pengabdian kepada Masyarakat Program Ipteks bagi Masyarakat Usulan Tahun 2016 sesuai dengan Perjanjian Pelaksanaan Penugasan Program Pengabdian kepada Masyarakat No : 034/SP2H/LT/DRPM/IV/2017

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ciptadi W, Nasution MZ. 1985. *Pengolahan Kopi*. Agroindustri Press. Jurusan Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- [2] Clarke RJ, Macrae R. 1987. *Coffee*. Vol 2nd. Technology, Elsevier Applied Science. London and New York.
- [3] Henderson SM, Perry, R.L. 1976. *Agricultural Process Engineering*. The AVI Pub. Co. Inc. West Port. Connecticut
- [4] Najiyati S, Danarti. 1990. *Kopi : Budidaya dan Penanganan Lepas Panen*. Penebar Swadaya. Jakarta
- [5] Saukat M. 1998. *Uji Efisiensi Pada Mesin Penyangrai Kopi*. Skripsi. Fateta. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- [6] Siswoputranto PS. 1993. *Kopi : Internasional dan Indonesia*. Kanisius. Yogyakarta.
- [7] Sivetz M, Foote HE. 1963. *Coffee Processing Technology*. The AVI Pub. Co. Inc. West Port. Connecticut.